
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2000/2001

Februari/Mac 2001

KIT 359 Sains Permukaan

Masa : 2 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT soalan. Jika calon menjawab lebih daripada empat soalan hanya empat soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

1. (a) Dengan menggunakan gambarajah, tunjukkan interaksi yang mungkin berlaku apabila pancaran elektron yang bertenaga tinggi ditujukan kepada permukaan suatu pepejal tipis dalam keadaan vakum. Namakan setiap interaksi yang terjadi.

(6 markah)

- (b) Berikan perbezaan utama antara mikroskop optik dengan mikroskop elektron. Dengan menggunakan jadual, tunjukkan yang masing-masing mikroskop ada kelebihan dan kelemahannya.

(8 markah)

- (c) Pertimbangkan Mikroskop Elektron Imbasan (SEM) dan Mikroskop Elektron Transmisi (TEM). Terangkan dengan ringkas perbezaan asas antara keduanya dan maklumat yang dapat diperolehi daripada kedua-dua alat ini bagi analisis permukaan.

(11 markah)

.../2-

2. (a) Salah satu kelebihan mikroskop elektron ialah kemampuannya dilengkapi dengan peralatan sinar-X. Pancaran sinar-X yang diperolehi adalah akibat dari bedilan elektron yang dapat dikesan melalui sama ada dengan pengesan semikonduktor Si (Li) atau spektrometer hablur tunggal (WDS).

- (i) Dengan bantuan gambarajah tunjukkan perbezaan antara kedua-dua kaedah ini.
- (ii) Berikan **empat** kelebihan dan kekurangan bagi setiap pengesan tersebut.

(14 markah)

- (b) Nyatakan **tiga** kelebihan dan kekurangan penggunaan teknik pembelauan sinar-X secara elektron dan pembelauan sinar-X biasa bagi menentukan struktur sesuatu bahan.

(11 markah)

3. (a) Suatu permukaan sampel semikonduktor didapati tercemar oleh ion-ion seperti Cr^{3+} , Cr^{6+} , Cl^- dan atom H. Jelaskan dengan ringkas kaedah-kaedah analisis permukaan bagi memastikan komposisi dan kepekatan atom dan ion-ion tersebut.

(10 markah)

- (b) Bagi isoterma penjerapan argon ke atas suatu pepejal tak berliang yang dihancur halus, telah didapati pada $\Theta = 0.5$, $P/P_0 = 0.015$ pada 77 K dan $P/P_0 = 0.200$ pada 90 K. Hitunglah ΔS° dan ΔG° untuk penjerapan pada 77 K. Tulis suatu kenyataan mengenai perkara yang ditunjukkan oleh kuantiti yang anda perolehi itu. Terangkan sama ada keadaan argon yang terjerap wujud sebagai bak cecair atau bak gas. Pada takat didih normal argon, 77 K haba pengwapannya ialah $1.3 \text{ kcal mol}^{-1}$.

(15 markah)

4. (a) Huraikan dengan lengkap daya-daya yang terlibat didalam penjerapan fizik. Lakarkan gambarajah untuk membantu penjelasan anda.
- (13 markah)
- (b) Terdapat beberapa kelemahan didalam model BET bagi penjerapan berbilang molekul yang boleh dipersoalkan. Nyatakan empat kelemahan ini dan berikan ulasan bagi memperbetulkan kelemahan tersebut.
- (12 markah)
5. (a) Bincangkan secara terperinci dua kaedah bagi menentukan luas permukaan tentu suatu serbuk halus pepejal tak berliang.
- (10 markah)

- (b) Data berikut adalah dirujukkan kepada penjerapan n-butana pada 0 °C ke atas sampel serbuk tungsten yang memiliki luas permukaan tentu, $S = 6.5 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ yang diperolehi daripada pengukuran penjerapan nitrogen pada -196 °C.

Tekanan relatif, P/P_0	0.04	0.10	0.16	0.25	0.30
Isipadu gas terjerap, $V, \text{ cm}^3 \text{ (STP) g}^{-1}$	0.33	0.46	0.54	0.64	0.70

Dengan menggunakan persamaan BET, hitunglah luas satu molekul n-butana yang terjerap ke atas liputan ekalapisan. Bandingkan nilai yang diperolehi ini dengan nilai $32.1 \times 10^{-20} \text{ m}^2$ yang dianggarkan daripada ketumpatan n-butana cecair. Seterusnya, anggarkan haba penjerapan net di dalam lapisan pertama molekul terjerap.

(Diberi, tekanan wap tepu n-butana, $P_0 = 810 \text{ mmHg}$ pada 0 °C.)

(15 markah)

-oooOooo-

